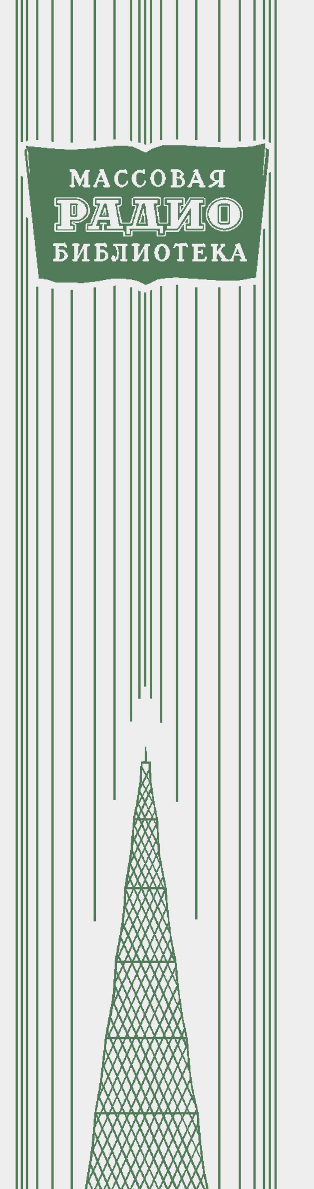
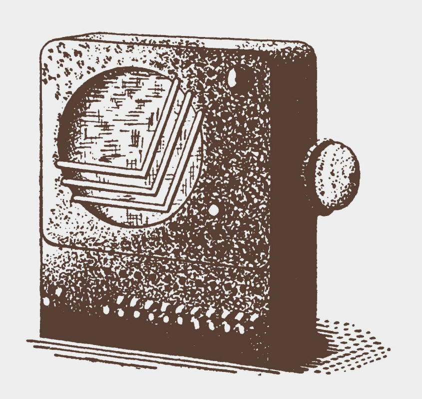


И. Л. ОЙФА

ПЕРЕГОВОРНОЕ ГРОМКОГОВОРЯЩЕЕ УСТРОЙСТВО





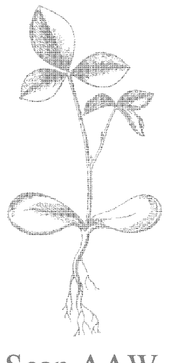
ГОСЭНЕРГОИЗДАТ
1954

МАССОВАЯ РАДИОБИБЛИОТЕКА

Выпуск 202

И. Л. ОЙФА

ПЕРЕГОВОРНОЕ ГРОМКОГОВОРЯЩЕЕ УСТРОЙСТВО







ГОСУДАРСТВЕННОЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
МОСКВА 1954 ЛЕНИНГРАД

В брошюре описывается переговорное громкоговорящее устройство для внутризаводской диспетчерской связи, которое может быть изготовлено радиолюбителем.

Редактор *Р. М. Малинин* Технич. редактор *А. М. Фридкин*

Сдано в набор 19/I 1954 г. Подписано к печати 15/IV 1954 г.
Бумага 84×108/32. 0,82 п. л. 47 000 тип. зн. в 1 п. л. Уч.-изд. л. 1
Т 03108 Тираж 15 000 экз. Цена 40 коп. Зак. № 1042

Типография Госэнергоиздата. Москва, Шлюзовая наб., 10.

ВВЕДЕНИЕ

Трудно представить себе нормальную жизнь крупного машиностроительного предприятия или железнодорожного узла без специальной диспетчерской связи. Не менее важную роль играет диспетчерская связь и в работе мелких и средних предприятий легкой промышленности.

С помощью центрального диспетчерского аппарата руководитель производства или диспетчер вызывает любой цех или несколько цехов одновременно и ведет переговоры без посредства телефонной станции. Из любого отдела или цеха, связанного с центральным аппаратом, можно вызвать диспетчера.

Наиболее удобны диспетчерские установки, обеспечивающие громкоговорящий прием и передачу. Громкоговорящая связь в производственных условиях удобна потому, что она не отрывает людей от работы и может обслужить одновременно большое число сотрудников.

Диспетчерские громкоговорящие устройства промышленного производства содержат от одного до пяти усилителей низкой частоты. Наиболее совершенные из них (ДКЗ-40, ДКЗ-70) содержат специальный электронный автомат для переключения центрального аппарата с режима прослушивания на режим передачи. В упрощенных схемах эта операция производится вручную с помощью специального ключа, который принято называть ключом «Прием — Передача» (КПП).

Применение сложных и дорогостоящих диспетчерских аппаратов на мелких предприятиях нерационально. Эти аппараты рассчитаны на связь с большим числом абонентов (например, ДКЗ-70 с 70 абонентами), что на мелком предприятии не требуется. Кроме того, отдельные виды связи, которые обеспечиваются этими устройствами, для мелких предприятий являются лишними. Поэтому известная часть

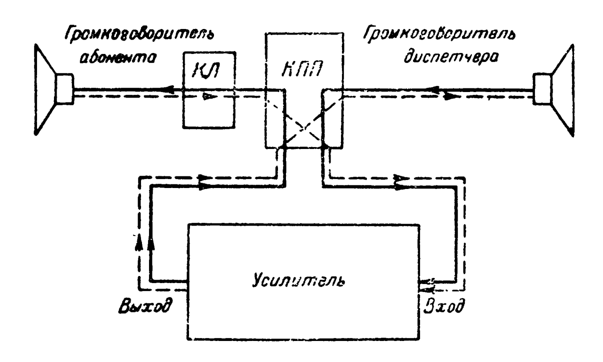
оборудования, содержащегося в этих устройствах, окажется незадействованной.

Несмотря на то, что нашей промышленностью выпускаются громкоговорящие переговорные устройства и для мелких предприятий (ТЛК-1, АПУ-1), в деле создания аппаратуры этого типа имеется широкое поле деятельности и для радиолюбителей.

Ниже описывается схема и конструкция самодельного переговорного громкоговорящего устройства.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И СХЕМА САМОДЕЛЬНОГО ПЕРЕГОВОРНОГО ГРОМКОГОВОРЯЩЕГО УСТРОЙСТВА

Переговорное устройство состоит из центрального аппарата и десяти абонентских аппаратов. Центральный аппарат, содержащий усилитель низкой частоты, устанавливается у диспетчера или у руководителя производством, а абонентские аппараты — в цехах, отделах, на рабочих площад-



Фиг. 1. Скелетная схема переговорного громкоговорящего устройства.

ках и других пунктах, оперативная связь с которыми имеет наибольшее значение.

Центральный аппарат, а также каждый абонентский аппарат содержит электродинамический громкоговоритель, который используется и как микрофон и как громкоговоритель. Пользуясь центральным аппаратом, диспетчер может вызвать любой цех (или одновременно несколько цехов), запросить о ходе дела и дать необходимые указания. Для этого диспетчер должен подключить к схеме центрального аппарата линию абонента (или несколько линий) через

линейный ключ *КЛ* (фиг. 1). Затем ключом *КПП* («Прием—Передача») он должен включить эту линию на выход усилителя и одновременно (тем же ключом *КПП*) включить на вход усилителя свой громкоговоритель для использования его в качестве микрофона. При этом абонент в цехе будет слушать разговор диспетчера.

Переводом ключа *КПП* в другое положение диспетчер включает линию абонента на вход усилителя, а громкоговоритель центрального аппарата — на его выход (это положение схемы показано на фиг. 1 пунктиром). В этом случае диспетчер может слушать абонента.

В кузнечном цехе, когда уровень производственного шума превышает 60 *дб*, для переговоров с диспетчером необходимо подойти к аппарату на расстояние около 1—2 *м*. Если в рабочем помещении не слишком шумно, абонент может отвечать, находясь у рабочего места и не приближаясь к своему аппарату (например, в цехах холодной обработки металлов, где уровень шумов не превышает 30 *дб*).

Чтобы вызвать диспетчера, абонент нажимает кнопку *К* на своем аппарате, замыкая при этом через оба провода и заземление цепь, питающую сигнальную лампочку *ЛС* и электрический звонок *Зв*, смонтированные на центральном аппарате (фиг. 2).

Из схемы фиг. 2 видно, что вызов абонентом диспетчера возможен и тогда, когда усилитель выключен, так как сигнальные лампочки и электрический звонок питаются от сети независимо от усилителя.

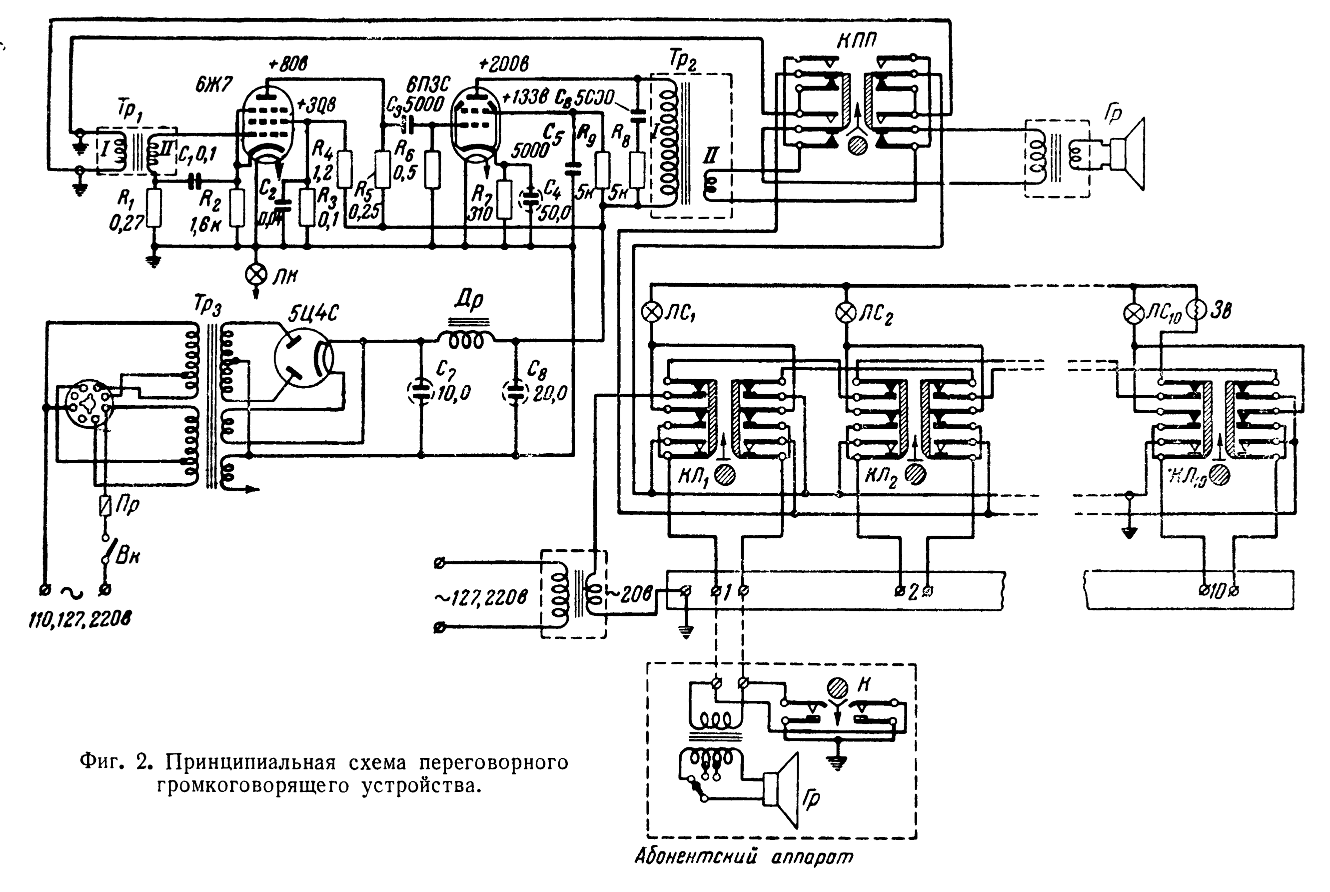
Вызов не будет проходить в том случае, когда диспетчер занят разговором с другим абонентом.

При нейтральном положении линейных ключей ($КЛ_1$... $КЛ_{10}$) и ключа *КПП* вход усилителя замкнут накоротко. Это предусмотрено для того, чтобы избежать паразитных наводок на открытый вход усилителя.

При нажатии линейного ключа отключается питание сигнальной лампочки *ЛС* и электрического звонка *Зв*, а вход усилителя подключается на линию.

Усилитель низкой частоты собран на лампах 6Ж7 и 6П3С с трансформаторными входом и выходом.

Опыт показал, что усилитель по схеме фиг. 2 обеспечивает хорошую работу переговорного устройства при линиях длиной до 1,0 *км*, если они выполнены из медного провода диаметром 0,5 *мм*. При этом обеспечивается значительное превышение уровня полезного сигнала над уровнем помех,



Фиг. 2. Принципиальная схема переговорного громкоговорящего устройства.

возникающих в линиях в условиях предприятий, оборудованных большим количеством электрических машин и аппаратов.

Однако вполне удовлетворительная связь может быть осуществлена и по более длинным линиям.

Усилитель не имеет регулятора громкости, так как, во-первых, регулирование громкости может осуществляться регуляторами громкости, смонтированными на абонентских громкоговорителях, и, во-вторых, наличие дополнительного органа управления на центральном аппарате усложняет его эксплуатацию.

Питание усилителя осуществляется от кенотронного выпрямителя, работающего на лампе типа 5Ц4С с силовым трансформатором $Тр_3$ типа ЭЛС-2. Сглаживающий фильтр состоит из электролитических конденсаторов C_8 и C_7 емкостью в 10 и 20 *мкф* на 450 *в* и дросселя *Др* с индуктивностью около 18—20 *гн*. Выпрямитель дает напряжение около 220 *в*.

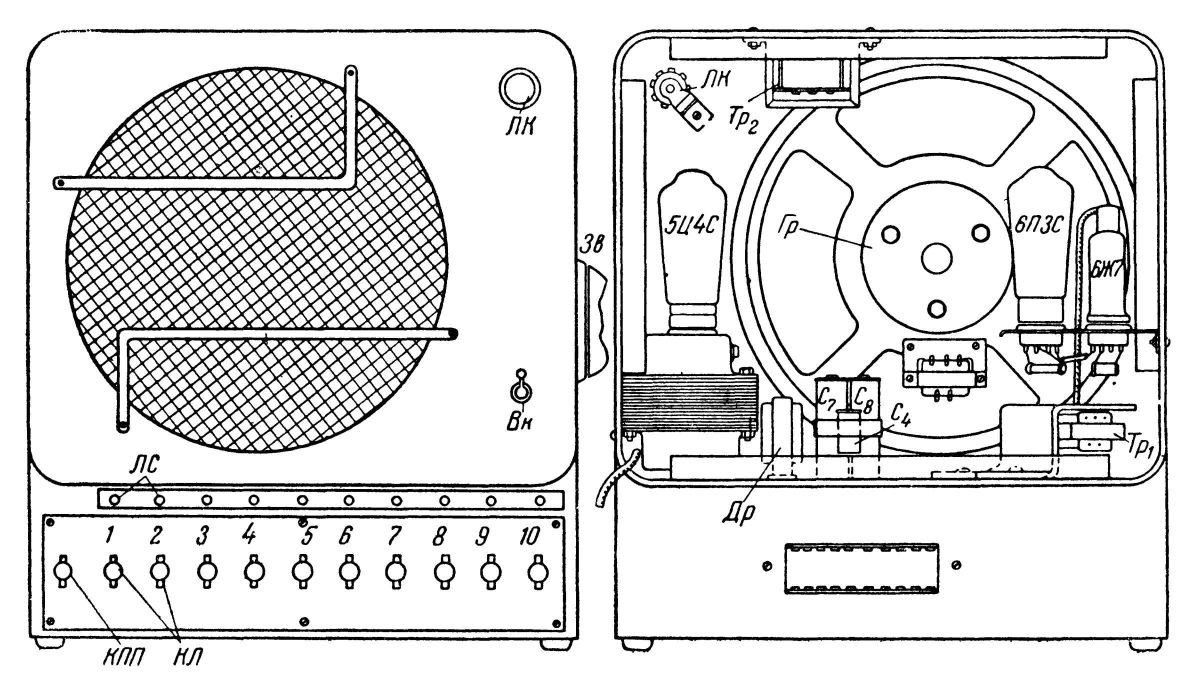
ДЕТАЛИ И КОНСТРУКЦИЯ

Центральный аппарат выполнен на базе электродинамического громкоговорителя типа ГДМ-0,5. В его корпусе размещены усилитель низкой частоты и кенотронный выпрямитель (фиг. 3).

На лицевую сторону центрального аппарата выведены ключи и сигнальные коммутаторные лампочки ($ЛС_1$...$ЛС_{10}$) типа К-6. Они смонтированы на металлической панели, привинченной к подставке ящика громкоговорителя, склеенной из тонких досок или фанеры. На передней стенке ящика громкоговорителя расположены: выключатель *Вк* для включения электросети и контрольная лампочка *ЛК* на 6,3 *в* с цветной линзой, сигнализирующая о наличии питания усилителя.

Внутри корпуса слева располагается силовой трансформатор $Тр_3$. Рядом с ним располагается дроссель *Др*. Электролитические конденсаторы C_8 и C_7 с помощью металлической скобы крепятся под электродинамическим громкоговорителем. Справа располагается усилитель. Все сопротивления и конденсаторы припаиваются к лепесткам ламповых панелек, которые смонтированы на общей металлической панели, укрепленной на боковой стенке ящика громкоговорителя.

Сердечник входного трансформатора $Тр_1$ собран из пластин типа Г-10, сечение сердечника 1 *см*^{2}, первичная и вторичная обмотки содержат по 2 000 витков провода ПЭЛ 0,1.



Фиг. 3. Общий вид переговорного громкоговорящего устройства.

Выходной трансформатор Tp_2 имеет в первичной обмотке 2 000 витков провода ПЭЛ 0,13, а во вторичной — 4 000 витков провода ПЭЛ 0,10. Сечение его сердечника 4 *см*², пластины типа Ш-15.

Входной трансформатор следует расположить под панелью усилителя как можно дальше от силового и выходного трансформаторов. Оси магнитных полей этих трансформаторов и входного трансформатора должны лежать во взаимно перпендикулярных плоскостях или, в крайнем случае, пересекаться под углом не менее 45°. Входной трансформатор экранируется скобой из 4-*мм* полосовой стали.

Полная экранировка входного трансформатора замкнутым стальным кожухом была бы надежнее и давала бы возможность размещать его независимо от расположения остальных трансформаторов устройства, однако изготовить кожух значительно труднее, чем скобу.

Входные провода должны быть по возможности более короткими.

Выходной трансформатор укрепляется к верхней стенке корпуса, над громкоговорителем.

Трансформатор динамического громкоговорителя ГДМ-0,5, в ящике которого монтируется центральный аппарат переговорного устройства, ставится на новое место и защищается экранной скобой.

Ключ *КПП* располагается слева по фасаду, чтобы сократить длину проводов, соединяющих его с усилителем.

Все парные провода следует скручивать в шнуры. Провод, соединяющий электродинамический громкоговоритель с ключом *КПП*, должен быть экранированным.

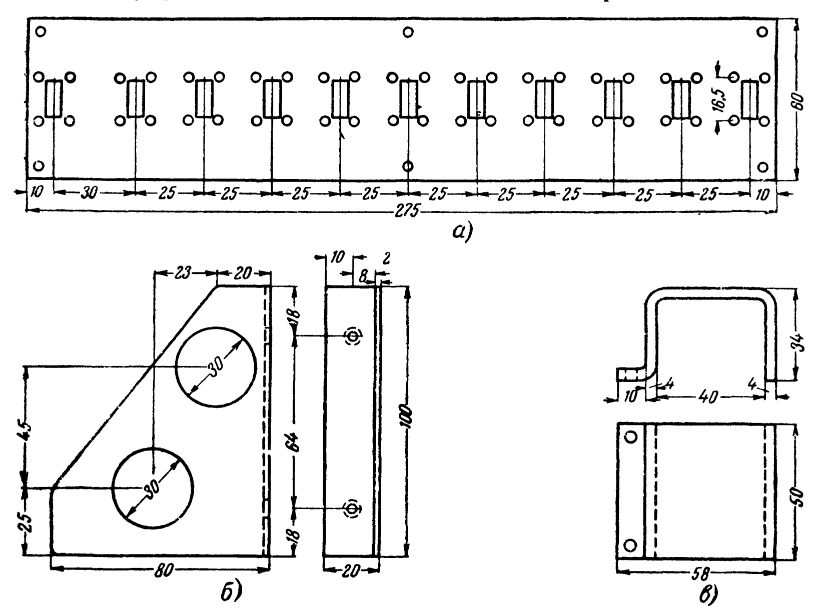
Чтобы в случае необходимости панель с ключами можно было легко вынуть из подставки без нарушения электрического монтажа, провода, соединяющие ключи с зажимами или фишкой линейного разъема, следует выполнять с запасом в 250—300 *мм*, свернуть в жгут и уложить его полупетлей внутри подставки.

Усилитель низкой частоты переговорного устройства, несмотря на простоту его схемы, иногда приходится налаживать. В нем возникает самовозбуждение, проявляющееся как резкий свист или гудение. Это может быть в случае неполного устранения влияния магнитных полей рассеивания силового и выходного трансформаторов или дросселя на входной трансформатор или входные цепи усилителя.

Для устранения самовозбуждения нужно принять те же меры, которые применяются в аналогичных случаях при

монтаже любых усилителей низкой частоты. Часто самовозбуждение можно устранить подбором емкости переходного конденсатора C_3 (в пределах от 0,001 до 0,005 *мкф*).

Абонентские линии подключаются к центральному аппарату с помощью платы с зажимами или линейного разъема, которые укрепляются на задней стенке аппарата.



Фиг. 4. Детали переговорного громкоговорящего устройства.
а — плата для крепления телефонных ключей, *б* — шасси усилителя, *в* — скоба для экранировки трансформаторов.

В качестве абонентских аппаратов могут быть использованы электродинамические громкоговорители типа ДАГ-1, ДГМ-0,15 или ГДМ-0,5. На футлярах этих громкоговорителей нужно смонтировать кнопки телефонного типа для осуществления вызова диспетчера.

К корпусам абонентских аппаратов и центрального аппарата необходимо укрепить снизу по четыре ножки из мягкой резины, чтобы сотрясения и вибрации не передавались громкоговорителям, что очень важно при работе их в качестве микрофонов.

В некоторых случаях центральный аппарат может быть изготовлен без сигнальных лампочек и звонка, а абонентские аппараты — без кнопок. При этом абоненты лишаются возможности вызвать диспетчера. Однако опыт показал,

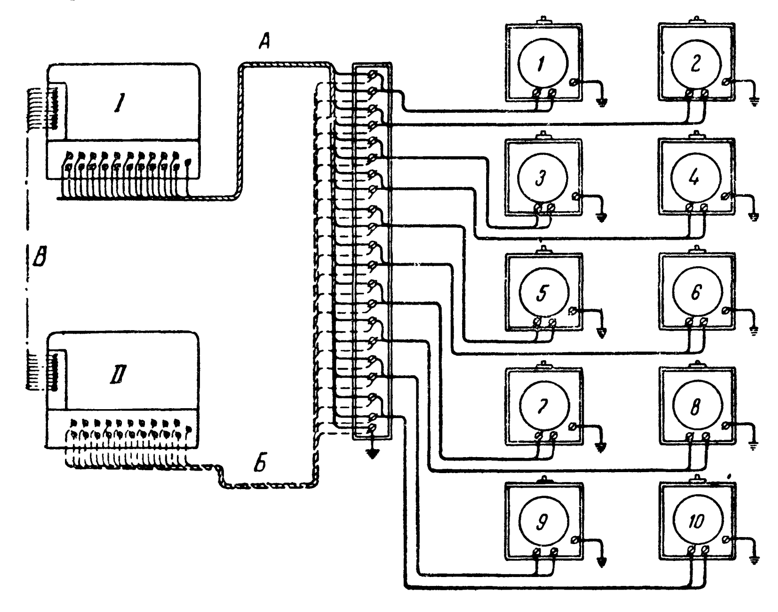
что это бывает целесообразным на некоторых мелких предприятиях по целому ряду внутрипроизводственных условий.

Эскизы металлических деталей для монтажа переговорного устройства приведены на фиг. 4.

ОБОРУДОВАНИЕ АБОНЕНТСКОЙ СЕТИ

Абонентская сеть переговорного устройства строится на предприятии следующим образом.

К месту расположения центрального аппарата (кабинет диспетчера или начальника производства) прокладываются от каждого абонента (цеха, склада, рабочей площадки) по два провода.



Фиг. 5. Схема соединения абонентских аппаратов с одним или несколькими центральными аппаратами.

Цепи *А* (10 пар проводов) между панелью с зажимами и центральным аппаратом *I* прокладываются во всех случаях. Цепи *Б* (10 пар проводов) прокладываются, когда в схеме переговорного устройства применяются два центральных аппарата. Цепи *В* (15 пар проводов) прокладываются только в том случае, если центральный аппарат *II* не имеет усилителя

Концы проводов подводятся к панели с зажимами, укрепленной к стене, в непосредственной близости от центрального аппарата (фиг. 5). К этой же панели подводится провод заземления, соединенный с трубой, забитой в землю на

глубину 2—2,5 *м*, или с трубами водопровода (если это допустимо с точки зрения пожарной безопасности на данном предприятии).

Провода со стороны абонентов временно замыкаются накоротко, а со стороны центрального аппарата на зажимах прозваниваются пробником. На каждую пару проводов прикрепляется бирка с названием абонента (цеха, отдела), к которому протянута данная линия.

Центральный аппарат подключается к панели гибкими проводами с хорошей изоляцией. Они должны быть попарно свиты в шнуры, а шнуры — свиты в жгут.

Абонентскую сеть можно выполнять любым имеющимся проводом в хорошей изоляции с диаметром жилы не менее 0,5 *мм*, например звонковым проводом или телефонным кабелем ТРВК $1 \times 2 \times 0{,}5$.

Если на данном предприятии имеется разветвленная силовая сеть и значительное количество электрических машин, абонентские линии желательно прокладывать свитыми в шнур проводами.

Центральные и абонентские аппараты нужно устанавливать в сравнительно прохладных и сухих местах. Сырость, как правило, приводит к порче громкоговорителей, ухудшению изоляции проводов и деталей усилителя.

Перед включением центрального аппарата в электросеть колодку переключения сети на силовом трансформаторе необходимо установить в соответствии с действующим в данном месте напряжением. Нажав выключатель и убедившись в наличии напряжения в сети по свечению сигнальной лампочки, подключают поочередно каждого абонента с помощью соответствующего линейного ключа и, пользуясь ключом «Прием — Передача», ведут с каждым контрольную беседу.

На этом заканчивается монтаж переговорного устройства на предприятии.

СХЕМА С НЕСКОЛЬКИМИ ЦЕНТРАЛЬНЫМИ АППАРАТАМИ

На производстве часто возникает необходимость иметь два или даже три центральных аппарата, связанных с общей абонентской сетью (у директора, главного инженера, начальника производства). В этом случае обычно требуется, чтобы с каждого аппарата можно было говорить с цехами и отделами и, кроме того, чтобы могли вести разговор между собой директор, главный инженер и начальник производства.

Схема описанного выше переговорного устройства позволяет частично решать эту задачу двумя способами.

Первый способ состоит в том, что абонентские линии, введенные в управленческое здание, разделываются на вводной плате на два или три параллельных жгута, один из которых прокладывается в кабинет директора, другой — в кабинет главного инженера и т. д.

У директора и у главного инженера устанавливаются совершенно одинаковые центральные аппараты с усилителями (подключение второго центрального аппарата показано на фиг. 5 пунктиром). Вызов центрального аппарата со стороны абонентов осуществляется только для одного из них или для всех одновременно условным сигналом (один звонок — к директору, два звонка — к главному инженеру и т. д.).

При одновременной работе обоих центральных аппаратов разговор с двумя разными абонентами протекает нормально. Если же случайно оба центральных аппарата будут подключены (один входом, а другой выходом) одновременно к одному и тому же абоненту (подобное совпадение в условиях мелкого и среднего предприятия, как показывает опыт, происходит сравнительно редко), то громкоговоритель одного из центральных аппаратов будет сильно перегружаться (дребезжать, «захлебываться»). Перегрузка одного из центральных аппаратов происходит потому, что на его вход попадает выходное напряжение другого центрального аппарата. При этом один из центральных аппаратов должен быть отключен от абонентской линии.

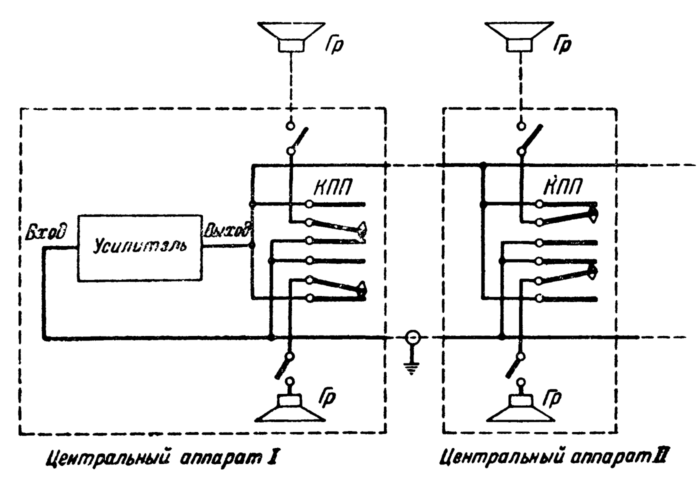
Указанный способ не обеспечивает связи между центральными аппаратами.

Второй способ подключения нескольких центральных аппаратов на общую абонентскую сеть состоит в том, что только один центральный аппарат содержит усилитель, а остальные центральные аппараты не имеют усилителей. Центральный аппарат без усилителя снабжается всеми органами управления, какие имеются и на центральном аппарате с усилителем.

К каждому центральному аппарату от общей вводной платы с зажимами подводятся все абонентские линии. Кроме того, центральные аппараты связываются друг с другом пятью парами проводов (как показано на фиг. 5 пунктиром с точками), одна из которых, подаваемая на вход усилителя, должна быть обязательно экранирована (фиг. 6). Эта пара проводов подключается на ключ *КПП*. Вторая

пара предназначается для выхода усилителя и также подключается на ключ *КПП*. Сигнальная лампочка аппарата без усилителя подключается параллельно лампочке центрального аппарата с усилителем. Выключатели сетевого питания на всех аппаратах также включаются параллельно. Один провод, предназначенный для обеспечения вызова, подключается к электрическим звонкам. Все центральные аппараты должны быть заземлены в одной точке (в качестве заземляющего провода можно использовать экран первой пары проводов).

При таком способе, кроме связи центральных аппаратов с общей абонентской сетью, обеспечивается также связь между центральными аппаратами с вызовом голосом.



Фиг. 6. Скелетная схема прохождения токов звуковой частоты при работе двух центральных аппаратов с одним общим усилителем.

При этом необходимо предусмотреть выключатели электродинамических громкоговорителей на каждом центральном аппарате.

Необходимость в таких выключателях вызывается основным недостатком этой схемы, состоящим в том, что одновременно может осуществляться лишь один разговор с одним или двумя абонентами. Однако участие в этом разговоре могут принять все центральные аппараты. Если же на одном из центральных аппаратов не желают принимать участие в ведущемся разговоре, то нужно выключить свой громкоговоритель.

При выключенном громкоговорителе центрального аппа-

рата вызвать этот аппарат могут лишь абоненты (звонком и сигнальными лампочками), вызов же голосом со стороны других центральных аппаратов проходить не будет.

УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Ремонт усилителя переговорного устройства ничем существенно не отличается от ремонта обыкновенных усилителей низкой частоты.

Неисправности в блоке коммутации возникают чаще всего вследствие обрыва проводов внутри блока, плохой пайки, остаточной деформации пружин телефонных ключей, загрязнения контактов ключей.

Случаются обрывы или закорачивания абонентских линий, обрывы в звуковых катушках громкоговорителей, отсыревают их диффузоры и т. д.

При отыскании неисправностей нужно руководствоваться следующими правилами:

1. Если хотя бы по одной из всех абонентских линий осуществляется нормальная громкоговорящая связь, значит усилитель и ключ *КПП* исправны, а повреждение следует искать либо в абонентской сети, либо в блоке коммутации.

2. Любая неисправность в ключе *КПП*, так же как и любая неисправность в усилителе, сказывается на работе со всеми абонентами. Если громкоговорящая связь осуществляется нормально со всеми абонентами лишь в одну сторону (например, абонентов диспетчер слышит, а диспетчера абоненты не слышат, или наоборот), то это означает, что усилитель исправен, но неисправен ключ *КПП*.

3. Если линия, по которой нарушена нормальная связь, при проверке ее с помощью пробника оказалась исправной и если после замены абонентского аппарата другим, заведомо исправным, нормальную связь восстановить не удалось, то это означает, что повреждение следует искать в соответствующем линейном ключе.

Опыт показывает, что если центральный аппарат переговорного устройства смонтирован тщательно, то в течение длительного времени нормальной эксплуатации повреждения возникают только в абонентской сети.

4. Если при наличии питания усилителя нет связи в обе стороны по всем линиям, а также если громкость работы громкоговорителей заметно ослабла или наблюдается сильный фон при разговоре с любым из абонентов или даже тогда, когда все абоненты выключены, то неисправность следует искать в усилителе или в питающем его выпрямителе.

СОДЕРЖАНИЕ

Цена 40 коп.

ГОСЭНЕРГОИЗДАТ

МАССОВАЯ РАДИОБИБЛИОТЕКА

ВЫШЛИ ИЗ ПЕЧАТИ И ПОСТУПИЛИ В ПРОДАЖУ

ЧЕЧИК П. О., Радиотехника и электроника в астрономии, стр. 104, ц. 2 р. 40 к.

КЕРНОЖИЦКИЙ Е. П., Настольная радиола с магнитофоном, стр. 24, ц. 60 к.

ЭФРУССИ М. М., Слуховые аппараты, стр. 48, ц. 1 р. 20 к.

СПИЖЕВСКИЙ И. И., Хрестоматия радиолюбителя, стр. 215, ц. 12 р.

ГИНЗБУРГ З. Б., Сопротивления и конденсаторы в радиосхемах, стр. 88, ц. 2 р. 20 к.

ЛИНДЕ Д. П., Антенно-фидерные устройства, стр. 192, ц. 4 р. 40 к.

ПЛОНСКИЙ А. Ф., Кварцевые резонаторы, стр. 96, ц. 2 р. 20 к.

НЕЛЕПЕЦ В. С. Радиотехника на железнодорожном транспорте, стр. 44, ц. 1 р.

СТАРИКОВ И. Г., Малоламповый телевизор, стр. 40, ц. 90 к.

ГАНЗБУРГ М. Д., Как проверить и наладить приемник, стр. 56, ц. 1 р. 45 к.

ПРОДАЖА ВО ВСЕХ КНИЖНЫХ МАГАЗИНАХ И КИОСКАХ

ИЗДАТЕЛЬСТВО ЗАКАЗОВ НЕ ВЫПОЛНЯЕТ